MANUAL TÉCNICO Y DE PUESTA EN MARCHA

Serie GTC

EnergyPanel®
Eficiencia alternativa

INTRODUCCIÓN

Este manual está dirigido al instalador y al usuario final, quienes serán los encargados de instalar y utilizar respectivamente el equipo de energía solar termodinámica para calefacción o calentamiento de Agua Caliente Sanitaria, ACS.

El presente manual es una parte integrante y esencial del producto. Se debe conservar con cuidado y deberá acompañar siempre al aparato aún en el caso de cederlo a otro propietario o usuario y/o transferirlo a otra instalación.

Para un uso correcto y seguro del aparato, el técnico profesional encargado de la instalación del producto y el usuario deben leer atentamente las instrucciones y las recomendaciones contenidas en el presente manual porque suministran importantes indicaciones específicas para cada destinatario referidas a la seguridad de la instalación, el uso y el mantenimiento.

Con el objeto de mejorar la calidad de sus productos, Energy Panel S.L. se reserva el derecho de modificar los datos y contenidos del presente manual, sin previo aviso.

ÍNDICE

1 ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD 4
2 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO 5
3 DATOS TÉCNICOS 6
3.1. Características 6
3.2. Datos técnicos 7
4 INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN 8
4.1. Lugar de emplazamiento 8
4.2. Manipulación al traslado 8
4.3. Inspección 8
4.4. Orden de montaje 8
4.5. Instalación de los paneles solares termodinámicos 9
4.6. Instalación del grupo termodinámico 10
4.7. Conexiones frigoríficas 11
4.8. Soldaduras 14
4.9. Llenado del circuito frigorífico 15
4.10. Conexiones eléctricas 18
4.11. Conexiones hidráulicas 18
4.12. Puesta en marcha 20
4.13. PREVENCIÓN DE SINIESTROS 21
5 NORMAS DE USO 22
75.1. Significado del menú de señales del controlador 22
85.1. Programación y guardado de parámetros 23
5.8.1 Encendido de la unidad 23
5.8.2 Programación de la temperatura 23
95.1. Solución de posibles problemas 23
5.9.1 Aparición de alarma 23
5.9.2 Controlador sin tensión 24
6 MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN 25
7 ANEXOS 26
7.1 Esquema conexionado 4 paneles termodinámicos 26
7.2 Esquema conexionado 6 paneles termodinámicos 27
7.3 Esquema conexionado 8 paneles termodinámicos 28
7.4 Esquema conexionado 12 paneles termodinámicos 29
7.5 Esquema conexionado 16 paneles termodinámicos 30
7.6 Esquema conexionado 24 paneles termodinámicos 31
7.7 Esquema conexionado 32 paneles termodinámicos 32
7.8 Esquema conexionado 40 paneles termodinámicos 33
7.9 Esquema eléctrico equipos monofásicos 34
7.10. Esquema eléctrico equipos trifásico 35
7.11. Esquema maniobra equipos monofásicos 36
7.12. Esquema maniobra equipos trifásicos 37

1 ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD

- Para evitar daños al usuario así como daños materiales, deben seguirse las siguientes instrucciones. Un funcionamiento incorrecto por hacer caso omiso de estas instrucciones puede causar daños.

- La instalación queda a cargo del comprador. Lea detenidamente la información que se suministra con el equipo, antes de instalarlo y usarlo. El fabricante declina toda responsabilidad respecto a daños derivados de una incorrecta instalación y del no seguimiento de las instrucciones aquí detalladas.

- Este equipo debe ser instalado por un técnico cualificado, que tenga conocimiento de la normativa tanto nacional como regional así como experiencia en la instalación de este tipo de equipos. Una instalación incorrecta puede originar fugas de agua, gas, descargas eléctricas, etc.

- Instalar el equipo en los siguientes lugares puede provocar un mal funcionamiento del mismo (aunque si es inevitable, consulte al proveedor): áreas con gases corrosivos, fábricas donde la tensión eléctrica experimenta fuertes fluctuaciones, lugares con fuertes ondas electromagnéticas, lugares con gases o materiales inflamables, otros entornos especiales.

- La conexión eléctrica ha de realizarse de acuerdo a lo especificado en el respectivo apartado, cumpliendo siempre con la normativa vigente.

- Comprobar que el suministro eléctrico corresponde a las especificaciones de la unidad antes de proceder a la conexión.

- Utilice protección eléctrica adecuada (interruptores, magnetotérmicos,…)

- La unidad debe de ser conectada a tierra para evitar cualquier riesgo derivado de fallo del aislamiento.

- Debe conservarse espacio suficiente para la instalación y el mantenimiento.

- El equipo termodinámico siempre permanecerá en posición vertical, durante el transporte, el traslado y la instalación.

- La superficie de soporte debe ser llana, soportar el peso de la unidad y ser apta para instalar la unidad sin incrementar el ruido ni las vibraciones.

- El lugar de instalación debe permitir las conexiones de tubos y el cableado.

- Las reparaciones y las tareas de mantenimiento debe llevarlas a cabo un servicio técnico profesional. Una reparación o una tarea de mantenimiento incorrecta puede provocar fugas de agua, gas, descargas eléctricas, etc.

- Usar únicamente elementos de repuesto originales. El uso de otro tipo de componentes anula la garantía.

- Está prohibido manipular cualquier componente eléctrico sin apagar el suministro eléctrico de la unidad.

- Debe colocarse un filtro de malla tanto en la bomba hidráulica y en las entradas de agua del intercambiador.

- Cuando la temperatura exterior desciende de 0ºC, el rendimiento del equipo desciende considerablemente siendo aconsejable instalar un sistema de calentamiento auxiliar para mantener la cobertura de calefacción o agua caliente sanitaria.

- La garantía del fabricante no se aplicará si no se siguen las recomendaciones de instalación mencionadas o si el equipo ha sido manipulado por personal no autorizado.

2 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Los sistemas solares termodinámicos son equipos de bomba de calor con ganancia solar. Está constituida por un evaporador con formado por varios paneles metálicos que se encuentran expuestos directamente al Sol y a las condiciones climatológicas exteriores, captando la energía disponible. La energía captada es transmitida al agua a calentar a través de un intercambiador de calor o condensador.

Las principales características de este equipo son:

- **Durabilidad:** el intercambiador de calor es de placas de acero inoxidable.
- **Funcionamiento silencioso:** el equipo cuenta con un compresor alternativo o scroll (según modelo) de alta eficiencia..
- **Controlador avanzado.**
- **Válvula de expansión electrónica:** Consigue el máximo aprovechamiento del rendimiento del equipo debido al control del caudal exacto que entra al evaporador.

3 DATOS TÉCNICOS

3.1. Características

Los componentes de la instalación solar termodinámica para instalaciones de calefacción, así como para grandes demandas de agua caliente sanitaria son los siguientes:

- Paneles termodinámicos: Superficie de captación variable en función del modelo.
- Unidad compacta, carcasa en acero lacado.
- Compresor de alta eficiencia.
- Refrigerante ecológico de gran rendimiento, R407c.
- Incorpora intercambiador de placas en acero inoxidable AISI316.
- Sistemas de protección frente a altas y bajas presiones de operación, sobrecalentamiento, altas temperaturas de descarga.
- Alto rendimiento con presencia de radiación solar.
- Válvula de expansión **electrónica.**
- Todos los equipos son probados en fábrica antes de ser enviados.

3.2. Datos técnicos

Modelo	Unidades	GTC04	GTC06	GTC08	GTC12
Potencia calorífica nominal *	kW	7	8,5	13,1	15,8
Intensidad absorbida	A	7,8	9,1	16,1	19,4
Potencia eléctrica nominal	kW	1,7	2	3,4	4
Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	230 / 1 / 50			
Nº paneles	Ud.	4	6	8	12
Cantidad de compresores	Ud.	1			
Tipo de compresor		Piston		Scroll	
Conexión del agua (entrada/salida)	Pulg.	1			
Caudal mínimo de agua en el compresor	l/s	0,32	0,40	0,63	0,75
Dimensiones panel (long/ alt/ prof)	mm	1960 / 920 / 20			
Peso panel	kg	8.0	8.0	8.0	8.0
Dimensiones equipo (long/ alt/ prof)	mm	760 / 445 / 750	760 / 445 / 750	760 / 445 / 750	760 / 445 / 750
Superficie de captación	m^2	14,4	21,6	28,8	43,2
Válvula de expansión		Electrónica			

* Calefacción: Tcondensación = 54.4 ºC; Tevaporación = 7.2 ºC.

Modelo	Unidades	GTC16	GTC24	GTC32	GTC40
Potencia calorífica nominal *	kW	23,4	32,3	46,2	54,3
Intensidad absorbida	A	9,93	13,2	18,9	23,86
Potencia eléctrica nominal	kW	5,8	7,8	11,3	13,8
Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	380 / 3 / 50			
Nº paneles	Ud.	16	24	32	40
Cantidad de compresores	Ud.	1			
Tipo de compresor		Scroll			
Conexión del agua (entrada/salida)	Pulg.	1			
Caudal mínimo de agua en el compresor	l/s	1,18	1,54	2,2	2,6
Dimensiones panel (long/ alt/ prof)	mm	1960 / 920 / 20			
Peso panel	kg	8.0			
Dimensiones equipo (long/ alt/ prof)	mm	880 / 495 / 750			
Superficie de captación	m^2	57,6	86,4	115.2	144
Válvula de expansión		Electrónica			

* Calefacción: Tcondensación = 54.4 ºC; Tevaporación = 7.2 ºC.

4 INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

La instalación se realiza según los pasos detallados a continuación:

4.1. Lugar de emplazamiento

Antes de proceder a la descarga del equipo termodinámico, debemos comprobar que el lugar donde se colocará disponga de:

- Espacio suficiente para las conexiones tanto eléctricas como hidráulicas.
- Se ha de comprobar que aquellos sitios donde se van a poner tanto los paneles como el grupo termodinámico tenga capacidad portante.
- Este grupo termodinámico está diseñado para su montaje en posición vertical, no se debe instalar en una posición distinta a ésta.
- El lugar de instalación no debe ser un ambiente con gases corrosivos, fábricas donde la tensión eléctrica experimenta fuertes fluctuaciones, lugares con fuentes ondas electromagnéticas, lugares con gases o materiales inflamables, un ambiente exterior u otros entornos especiales.
- La unidad debe ser instalada con suficiente espacio libre que permita la ventilación del equipo.

4.2. Manipulación al traslado

El grupo termodinámico ha de transportarse y trasladarse en posición vertical, nunca debe volcarse.
Durante la descarga y traslado de la unidad a su lugar de emplazamiento se ha de seguir rigurosamente estas instrucciones con el fin de garantizar la seguridad de la unidad y las personas. En caso contrario se corre el riesgo de que se produzcan lesiones y daños materiales. Antes de comenzar la manipulación de la unidad hemos de comprobar el peso de la unidad que aparece en sección “Datos técnicos generales” de este manual. Durante la manipulación la unidad no debe someterse a movimientos bruscos ni a golpes, con el fin de evitar dañar la parte funcional. Coloque una cuña de seguridad entre la base de unidad y su medio de transporte para evitar daños estructurales y/o en la carcasa. La cuña de seguridad es necesaria a lo largo de toda la unidad.

4.3. Inspección

Se deben de comprobar la lista de material al recibir el equipo y asegurar que no falta ningún elemento. Todas las unidades deben de ser inspeccionadas tras la recepción para detectar cualquier posible daño.

4.4. Orden de montaje

8. Paneles solares termodinámicos
9. Grupo termodinámico

10. Conexiones frigoríficas
11. Soldaduras
12. Llenado del circuito frigorífico
13. Conexiones hidráulicas
14. Conexiones eléctricas
15. Encendido del sistema

4.5. Instalación de los paneles solares termodinámicos

- Los paneles evaporadores deben estar orientados preferentemente al sur, sureste y suroeste, ya que otras orientaciones disminuyen ligeramente su rendimiento. La inclinación idónea respecto a la horizontal es, aproximadamente igual a la latitud del lugar, de manera que capten la mayor radiación solar; sin embargo pueden posicionarse en un amplio rango de ángulos que van desde los 10° hasta los 90°.

- Entre el grupo termodinámico y los paneles no debe existir una distancia superior a los 8 m en vertical ni a los 15 m en total. Siendo aconsejable que exista la menor distancia posible entre el bloque termodinámico y los paneles, con objeto de mejorar el rendimiento del sistema.

- Para un mayor rendimiento los paneles han de estar en contacto con el viento, para favorecer el intercambio de calor entre el refrigerante y el medio ambiente. Por esto, se recomienda que en lo posible, los paneles se sitúen en dirección paralela al viento predominante en la zona, permitiendo que el aire pase libremente entre ellos.

- Es importante realizar la conexión apropiada de todos los paneles termodinámicos de la instalación, asegurándonos así de que el fluido se reparte homogéneamente entre ellos. Por tanto, recomendamos el uso de distribuidores de líquido, así como instalar la misma longitud de tubería a partir del mismo hasta las placas.

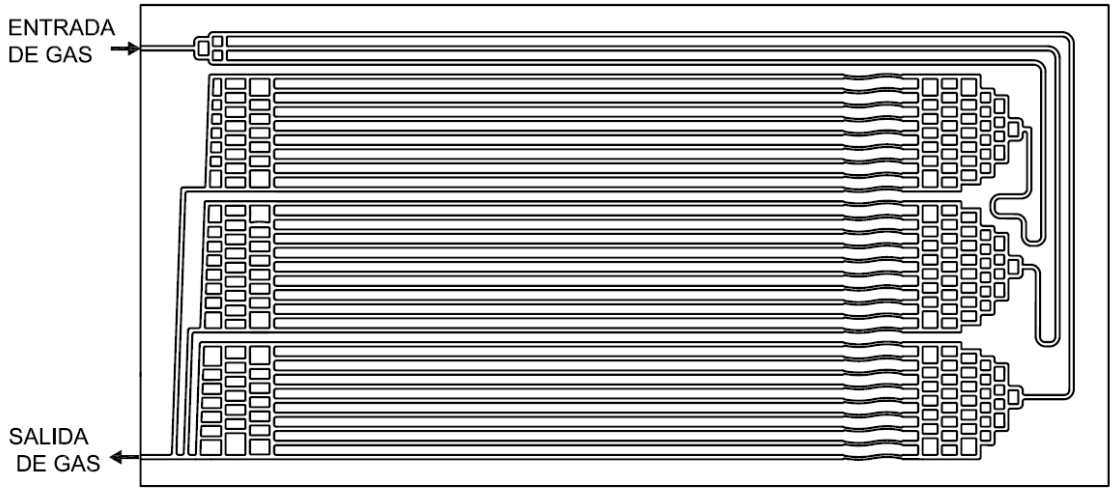
- La distancia entre paneles deberá ser siempre mayor a 500 mm en horizontal y 700mm en vertical. Esta distancia depende de la climatología del lugar, de tal forma que no se obstaculice ni la condensación ni la evaporación de la placa.

- En la tubería de impulsión, cuando se dispongan de más de 4 m en vertical hacia los paneles se pondrá un sifón para asegurar el retorno de aceite hacia el compresor.

ATENCIÓN: Los equipos termodinámicos van presurizados con nitrógeno. No abrir los equipos hasta el momento de su puesta en marcha para evitar la contaminación del circuito del mismo

- Anclar el panel evaporador. Existen dos posibilidades: en posición vertical, con los tubos de entrada y salida situados en la parte inferior; en posición horizontal, con los tubos de entrada de refrigerante situadas en la parte superior.

- Ha de tenerse la precaución de no perforar ni estrangular la tubería al doblarla, en caso de que fuese necesario. En caso de doblar la tubería, comprobar que no se ha producido ningún estrangulamiento en la misma que cause una obstrucción al paso del fluido refrigerante. Así mismo comprobar que no se ha producido ninguna rotura en el proceso de doblado.



4.6. Instalación del grupo termodinámico

Superficie y ubicación de montaje

El lugar elegido para la ubicación del equipo termodinámico debe reunir una serie de requisitos, como son:

- Lugar accesible, con suelos limpios, sin grasas, y debidamente protegidos de la intemperie. Lugares como un garaje, caseta exterior, cuarto trastero, etc., serían los preferentes.
- Minimizar la distancia entre equipo termodinámico y los paneles.
- Al situar la unidad, hay que dejar suficiente espacio libre alrededor para llevar a cabo el mantenimiento.

- Evitar la posibilidad de transmisión de vibraciones con habitaciones colindantes. Para ello, montar el equipo sobre elementos anti-vibratorios, ya sea en el suelo o sobre una estantería, bancada, repisa, etc.
- Si la conexión entre equipo y placas se hace a través del techo, emular un sifón para evitar la posibilidad de una entrada de agua deslizándose a lo largo de la tubería.

Conexiones del grupo termodinámico

Cada grupo termodinámico, presenta 4 conexiones debidamente indicadas:

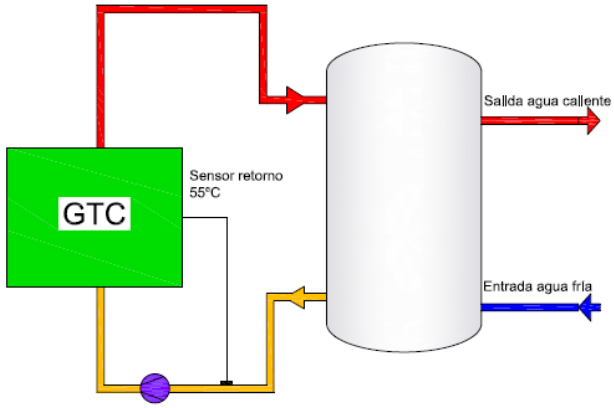
2 conexiones gas:
- conexión a línea de líquido (alimentación a los paneles)
- conexión a colector de aspiración (retorno de los paneles)

2 conexiones agua:
- conexión de ida (agua caliente)
- conexión de retorno (agua fría)

IMPORTANTE: Debido a la temperatura de las tuberías, no agarrar ni manipular el grupo termodinámico por las conexiones frigoríficas o hidráulicas.

Conexionado del sensor de temperatura:

El sensor de temperatura que se suministra con el equipo debe de colocarse a la salida del depósito acumulador.



IMPORTANTE: La colocación errónea del sensor de temperatura a mitad o en la parte inferior del depósito, puede dar lugar a sobrecalentamiento del compresor y a paradas frecuentes del equipo debido al corte del termostato de seguridad.

4.7. Conexiones frigoríficas

- Las tuberías que se han de utilizar para unir los paneles termodinámicos al equipo deben ser de cobre de calidad frigorífica (tubo de cobre deshidratado).
- En los espacios interiores, estas tuberías han de ir aisladas adecuadamente con aislamiento flexible anti condensación. En el caso de que las condensaciones de agua no supongan ningún problema, estas tuberías no tendrán que aislarse.
- Antes de soldar las tuberías, debe comprobarse que el sistema está libre de humedad y partículas.
- Las tuberías de gas deben ser trazadas con el menor número posible de curvas, para minimizar la pérdida de carga y deben ser soportadas correctamente con el fin de no transmitir ni esfuerzos ni vibraciones.
- Antes de aislar las tuberías y cargar la instalación, efectuar un control preliminar para comprobar que no existan fugas en la instalación. Se recomienda llevar a cabo un barrido con nitrógeno que arrastre toda la suciedad y restos de soldadura que se hayan podido producir.
- Los distribuidores de líquido se sitúan verticalmente (nunca horizontalmente) y de cabeza para abajo.

Método de conexión de tuberías

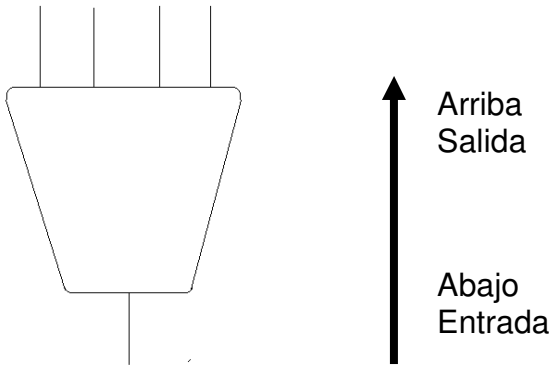
Nota: no retirar el termorectráctil de las dos tuberías de cada uno de los paneles termodinámicos hasta que no se comiencen las labores de soldadura, evitando así que entren impurezas y/o humedad en las mismas.

En primer lugar, deben instalarse los diferentes paneles termodinámicos en la cubierta, así como ubicar el equipo termodinámico en su lugar definitivo.
Una vez efectuada esta operación, se continuará interconexionando ambos elementos entre sí, comenzando por la conexión de los paneles termodinámicos (distribuidores de líquido, que sería la línea de líquido, y los colectores de aspiración, que sería la línea de aspiración.

Ambas líneas, de líquido y de aspiración, se conectarán al equipo termodinámico.

Las tuberías deben ser cortadas con un cortatubos, no usando bajo ninguna circunstancia medios lubricantes o refrigerantes, y eliminando la rebaba interior y exterior con herramienta especial. Evitar la

viruta de cobre en el interior de la tubería. Igualmente, usar herramientas de calibrado para conseguir el diámetro y redondez adecuados.



Instalación de los distribuidores de líquido y el colector de aspiración

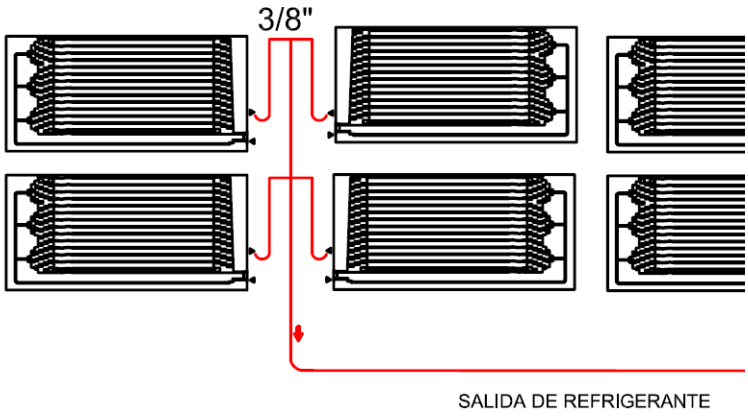
Las uniones de los tubos a los distribuidores pueden ser realizadas anteriormente a la instalación.

Los paneles llevan una funda termo-retráctil en los tubos de conexión que se retirará en el momento de la unión de las mismas con el fin de evitar la infiltración de impurezas.

Los distribuidores de líquido se instalarán en posición vertical (nunca horizontal) garantizando que el fluido se reparta de forma homogénea entre los paneles.

Las tuberías de alimentación (inferiores) a cada panel han de tener la misma longitud. Si una de estas tuberías es demasiado larga, se podrá enrollar. Estas tuberías de alimentación se unirán a la conexión inferior de cada panel.

Las tomas de salida (superiores) de cada panel se recogerán en uno o varios colectores de aspiración. Este colector recogerá el gas refrigerante de los paneles, y se unirá a la toma de aspiración del bloque termodinámico.



Tanto las tuberías de entrada como las de salida a los paneles son de 3/8".

Las conexiones para 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32 y 40 paneles vienen detalladas en los anexos 8.

Distribuidores de líquido

Los distribuidores de líquido se utilizan para garantizar que el fluido refrigerante se reparta de forma homogénea entre los distintos paneles. Van colocados en la línea de entrada de fluido a los paneles.
Los distribuidores necesarios para cada equipo son:

Los tubos de salida desde el distribuidor hasta los paneles han de tener rigurosamente la misma longitud.

Tuberías de cobre calidad frigorífica

Las tuberías que unen el grupo termodinámico con los paneles han de ser de cobre de calidad frigorífica (deshidratado), tanto las de la línea de líquido como las de la línea de aspiración.
Los diámetros de las tuberías principales serán:

GRUPO	Kit distribuidor de líquido de entrada	Línea de líquido (")	Línea de aspiración (")
GTC04	1 distribuidor de líquido 1entrada 1/2" - 2 salidas a 1/2" + 2 distribuidores de líquido 1 entrada a 1/2" - 3 salidas a 3/8"	1/2	5/8
GTC06	1 distribuidor de líquido 1entrada 1/2" - 2 salidas a 1/2" + 2 distribuidores de líquido 1 entrada a 1/2" - 3 salidas a 3/8"	1/2	5/8
GTC08	1 distribuidor de líquido 1entrada a 1/2" - 2 salidas a 1/2" + 2 distribuidores de líquido 1 entrada a 1/2" - 4 salidas a 3/8"	1/2	3/4
GTC12	1 distribuidor de líquido 1entrada a 1/2" - 3 salidas a 1/2" + 3 distribuidores de líquido 1 entrada a 1/2" - 4 salidas a 3/8"	1/2	7/8
GTC16	1 distribuidor de líquido 1entrada a 3/4" - 4 salidas a 1/2" + 4 distribuidores de líquido 1 entrada a 1/2" - 4 salidas a 3/8"	3/4	7/8
GTC24	1 distribuidor de líquido 1entrada a 3/4" - 6 salidas a 1/2" + 6 distribuidores de líquido 1 entrada a 1/2" - 4 salidas a 3/8"	3/4	1 1/8
GTC32	1 distribuidor de líquido 1entrada a 7/8" - 2 salidas a 3/4" +2 distribuidor de líquido 1entrada a 3/4" - 4 salidas a 1/2" + 8 distribuidores de líquido 1 entrada a 1/2" - 4 salidas a 3/8"	7/8	1 1/8
GTC40	1 distribuidor de líquido 1entrada a 7/8" - 2 salidas a 3/4" +2 distribuidores de líquido 1entrada a 3/4" - 5 salidas a 1/2" + 10 distribuidores de líquido 1 entrada a 1/2" - 4 salidas a 3/8"	7/8	1 3/8

4.8. Soldaduras

El tipo de soldadura que se recomienda para la realización de las uniones en las tuberías de gas es la soldadura oxiacetilénica (también puede usarse propano).

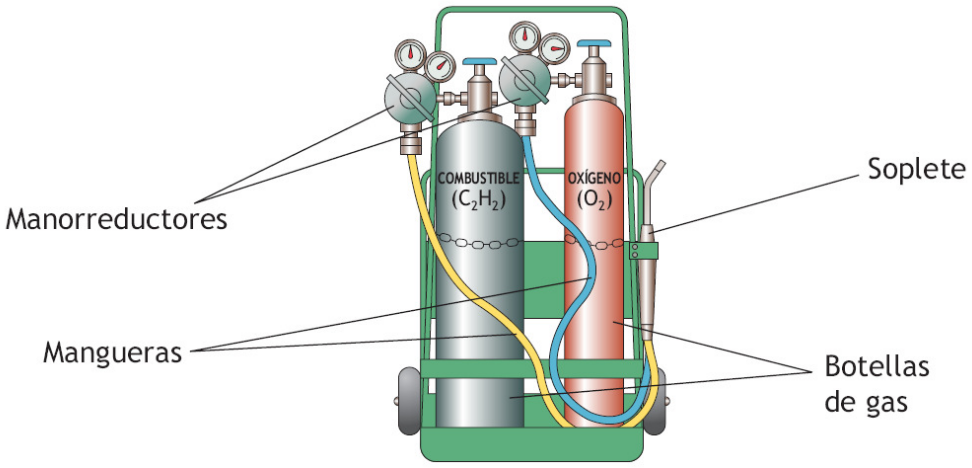
Para la soldadura se utilizarán varillas de plata al 40%.

Los paneles llevan una funda termo-retráctil en los tubos de conexión. En caso de ser necesario se cortará un trozo de ésta para evitar que se queme durante la soldadura o bien rodee un trozo de la funda termorretráctil con un paño húmedo evitando que se queme.

Una vez soldada la instalación frigorífica se pasará a la comprobación de la estanqueidad de la misma.

Además de las dos botellas móviles que contienen el combustible y el comburente, los elementos principales que intervienen en el proceso de soldadura oxiacetilénica son los manorreductores, el soplete y las mangueras.

Elementos principales de una instalación móvil de soldadura por gas



Para soldar, se abre la válvula del soplete correspondiente al acetileno, encendiendo la llama, que será de color amarillento, hasta que llegue a unos 15 cm de longitud. A continuación se abre la válvula del acetileno gradualmente hasta conseguir una llama de color azul de 1 cm aproximadamente, con un dardo bien definido.

Con las calorías aportadas por esta llama azulada, se calienta el tubo de cobre hasta llegar a un color rojo oscuro, utilizando como material de aportación varilla de plata al 30-40% (de forma orientativa, se aportará una vez y media la longitud del diámetro del tubo a soldar). Una vez derretida la plata y recubierta internamente la conexión, se retira el soplete. La temperatura de fusión oscila entre 655-755ºC. La temperatura nunca debe ser más alta de lo necesario, apartando la llama lentamente cuando se haya alcanzado la temperatura de fusión.

Solamente se consigue una buena unión una buena unión en superficies metálicas limpias y no oxidadas.

En caso de conexiones abocardadas, cortar los tubos en ángulo recto, eliminando todas las rebabas interiores y exteriores, efectuando el ensanche abocardado a la medida adecuada, ni demasiado grande o pequeña.

4.9. Llenado del circuito frigorífico

Comprobación de estanqueidad

El equipo viene con una precarga de Nitrógeno para garantizar su estanqueidad. Antes de instalar el equipo hay que comprobar la presión. Si la presión es inferior a 18 bares se debe revisar el equipo antes de su instalación ante la posibilidad de que existan fugas.

Una vez soldadas todas las conexiones, se efectuará una prueba de estanqueidad de la instalación, introduciendo una carga de nitrógeno hasta alcanzar una presión que oscile entre los 10bar (máximo 12 bar). La instalación debe de quedar conectada con los manómetros y la precarga durante 2-3 días, y transcurrido este tiempo, observar si la presión disminuye. En caso afirmativo, inspeccionar las diferentes soldaduras con espuma de jabón. Una vez que se cerciore que la instalación está estanca, extráigase el nitrógeno y procédase al vacío por separado de la máquina y por otro lado los paneles mediante una bomba de vacío (20 l/minuto), limpiando así la instalación de posibles impurezas, aire y humedad. El vacío se hace a través de los obuses de carga, tanto por la línea de aspiración como por la de líquido.
Debe mantener el vacío durante los tiempos indicados en la siguiente tabla:

GRUPO TERMODINÁMICO	GTC04	GTC06	GTC08	GTC12	GTC16	GTC24	GTC32	GTC40
Tiempo mínimo de vacío	45'	1 h	1,5 h	2 h	2,5 h	3 h	3,5 h	4 h

Una vez se compruebe que la lectura de los manómetros es la misma antes y después de la parada de la bomba de vacío, se procederá a la carga de gas refrigerante.

Carga de refrigerante

La carga se debe introducirse a través la válvula obús situada en la línea de descarga del gas (R407c en forma líquida). Introduzca un precarga inicial del siguiente valor:

GRUPO TERMODINÁMICO	GTC04	GTC06	GTC08	GTC12	GTC16	GTC24	GTC32	GTC40
Precarga (kg)	1,5	1,7	1,9	2,2	3	3,5	4	4,5

Cuando la presión esté equilibrada en los manómetros, proceda a la conexión del compresor, y controle en todo momento en los manómetros las presiones de alta y baja correspondiente a las temperaturas de condensación y evaporación.

Temperaturas y Presiones de trabajo

Temperatura exterior(ºC)	Presión de aspiración* (bar)
0	1,2
5	1,
10	2,2
15	2,9
20	3,6
25	4,5
30	5,5

*Presión manométrica.

Fluido refrigerante

El fluido refrigerante utilizado en la instalación es R407c. Sus propiedades son las siguientes:

Especificaciones técnicas R-407c		
Características	**Unidades**	**Valor**
Mezcla ternaria		R32/R125/R134a
Composición	%	23/25/52
Peso molecular	Kg/kmol	86.2
Temperatura de ebullición	℃	-44.2 (burbuja)
Temperatura crítica	℃	87
Presión crítica	bar	54.5
Densidad crítica	Kg/l	0.487
Densidad del líquido a 25℃	Kg/l	1.15
Calor de vaporización a 25℃	kJ/kg	253

4.10. Conexiones eléctricas

Conexiones eléctricas

El equipo se conectará a la red eléctrica cuando todas las conexiones frigoríficas hayan sido y el circuito hidráulico esté lleno de agua.

La alimentación es a 230V / 1 / 50Hz en el equipo GTC04, GTC06, GTC08 y GTC12; y a 380V / 3 / 50Hz en el GTC16, GTC24, GTC32 y GTC40.

No alimentar el equipo hasta asegurarse de la tensión de alimentación y de que el suministro eléctrico es suficiente para las necesidades de nuestro equipo.

Es responsabilidad del instalador colocar un interruptor automático de protección cerca de la máquina que corresponda a la capacidad de la máquina.

El cuadro eléctrico del equipo se encuentra en una caja independiente.
Las conexiones que debe realizar el instalador son las siguientes:

- ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: BORNAS L,N y toma de tierra en equipos monofásicos.
- ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: BORNAS N, R, S, T y toma de tierra en equipos trifásicos más neutro.

Los cables de alimentación de la unidad han de contar con la sección suficiente, según marque la normativa vigente en cada zona.
La conexión de la bomba recirculadora son es las bornas BB. La intensidad máxima de la bomba no puede ser superior a 5A. La alimentación de la bomba recirculadora se realizará con un cable de sección mínima (2+tierra)x1,5mm2.

Se deberán verificar y reapretar todas las conexiones eléctricas, ya que las vibraciones durante el transporte las pueden aflojar.

Los bornes de conexión entre el bloque y el cuadro eléctrico se encuentran en la parte trasera superior del equipo termodinámico.
La alimentación eléctrica al equipo debe de realizarse con cable eléctrico con las siguientes características:

GRUPO TERMODINÁMICO	GTC04	GTC06	GTC08	GTC12	GTC16	GTC24	GTC32	GTC40
Sección cable eléctrico (mm2)	230V/2,5	230V/4	230V/6	230V/6	400V/4	400V/4	400V/6	400V/10
Magnetotérmico (A)	2 polos 20A	2 polos 20A	2 polos 40A	2 polos 40A	4 polos 20A	4 polos 20A	4 polos 30A	4 polos 40A

4.11. Conexiones hidráulicas

El instalador deberá colocar los elementos indispensables para el buen funcionamiento del la instalación, haciendo especial mención a los siguientes puntos:

- Se colocará un filtro en la entrada al equipo que retenga partículas en suspensión con un diámetro inferior a 1mm.
- Se colocarán purgadores de aire en cada uno de los puntos altos de la instalación para mantener una buena circulación de agua (circuitos cerrados).

- Se asegurará por todos los medios que la instalación hidráulica no se quede nunca sin agua.

- Se deben instalar llaves de corte en cada uno de los elementos hidráulicos de la instalación del equipo, de forma tal que permiten aislar cada uno de estos elementos en caso de necesidad (limpieza de filtros, reparaciones, sustituciones,…) sin obligar al vaciado del circuito.
- Se colocarán manguitos antivibratorios en la entrada y salida del equipo, de forma tal que no se transmitan vibraciones que provoquen la rotura de la instalación hidráulica.
- Se colocará un sistema adecuado para mantener la presión del circuito en el sistema (vaso de expansión o válvula reguladoras de presión).

Para evitar corrosión, obstrucción o electrolisis del sistema debe de añadir obligatoriamente un aditivo anticorrosivo (líquido estabilizador) en el circuito hidráulico.

Conexiones del circuito hidráulico

Comprobar antes de conectar la unidad que la instalación está libre de fugas y limpia. Se recomienda instalar llaves de corte en las tuberías de entrada y salida de agua del equipo para poder independizar los circuitos en caso de mantenimiento o reparación. Estas llaves de corte han de tener un diámetro similar a las tuberías en las que se instalen.

Es importante verificar que la presión de la red de suministro del agua es adecuada para llenar la instalación.

Drenaje

El agua debe provenir de una red de distribución directamente o de cualquier otro punto en el circuito entre las unidades terminales

Aislamiento

A fin de mantener un consumo adecuado de energía todas las tuberías de agua deben de estar aisladas.

4.12. Puesta en marcha

Puesta en marcha

El sistema termodinámico podrá ponerse en marcha una vez que se han completado los pasos descritos anteriormente.

El circuito de agua debe llenarse hasta alcanzar una presión de servicio no superior a 2,5 bares. Una vez que el circuito hidráulico esté correctamente llenado debe de cerrarse la válvula de llenado.

Comprobar que las válvulas de purga de aire están abiertas. El aire debe ser expulsado del circuito para permitir su correcto funcionamiento.

El equipo alcanzará la temperatura prevista en un periodo de tiempo variable que dependerá de las condiciones ambientales y de la temperatura de entrada del agua de red.

Una vez finalizada la instalación deberá verificarse que la instalación está llena de agua y libre de aire.

Para encender el equipo, éste debe ser conectado a la red eléctrica.

El fabricante no es responsable de emitir recomendaciones para el tratamiento del agua. El usuario es responsable de contactar con una empresa especializada en tratamiento de aguas. Sin embargo el tratamiento del agua es un tema crítico relacionado con problemas de circulación y desgaste prematuro de los componentes de la máquina.

Tenga cuidado de no dañar las conexiones hidráulicas por un exceso de apriete. Para compensar el par de apriete es necesario una segunda llave.

Distribuidores de líquido

Los distribuidores de líquido se utilizan para garantizar que el fluido refrigerante se reparta de forma homogénea entre los distintos paneles. Van colocados en la línea de entrada de fluido a los paneles.

Los tubos de salida desde el distribuidor hasta los paneles han de tener rigurosamente la misma longitud.

Tuberías de cobre calidad frigorífica

Las tuberías que unen el grupo termodinámico con los paneles han de ser de cobre de calidad frigorífica (deshidratado), tanto las de la línea de líquido como las de la línea de aspiración.
Los diámetros de las tuberías varían según el equipo utilizado (ver planos).

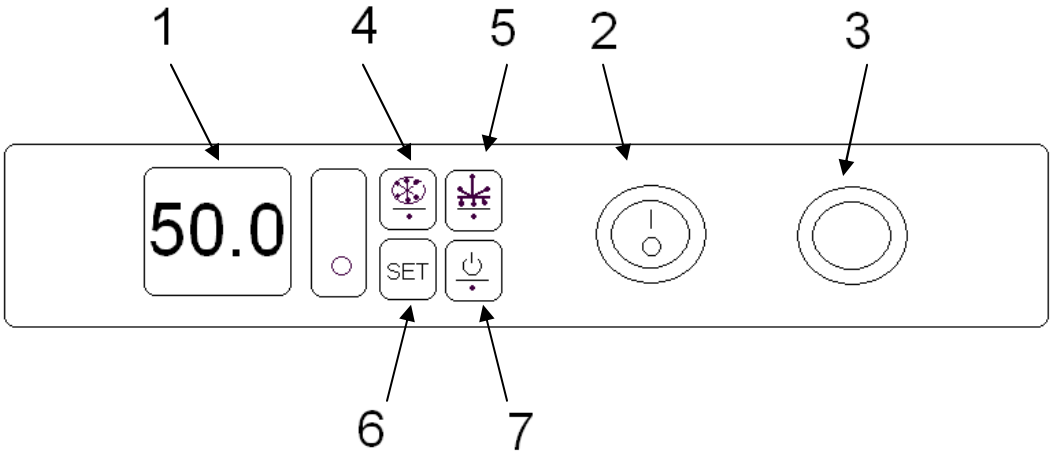
4.13. PREVENCIÓN DE SINIESTROS

Con objeto de evitar posibles problemas en el equipo, se recomienda revisar los posibles fallos en la instalación:

Causas del siniestro	***Consecuencias***
Olvidar válvula de seguridad en la instalación	Acumulador agujereado y fugas en las conexiones hidráulicas
Abrir la válvula para dejar circular el gas sin realizar el test de estanqueidad	La máquina deja de funcionar en pocas horas
Arrancar la máquina sin haber introducido agua en el interior del acumulador	Riesgo de deteriorar el circuito frigorífico
Distancia excesiva de tubería entre el bloque termodinámico y los paneles	Recalentamiento del compresor, disminuyendo su vida útil
Posicionamiento del panel al revés	El equipo salta por baja presión constantemente y pérdida de aceite en el compresor
Conexión del acumulador en una toma trifásica recuperando una fase y un neutro	Problema de arranque del compresor
Mala fijación de los paneles en los tejados	Riesgo de rotura de los paneles o incluso de caída de los mismos con mucho viento
Ausencia de empalme dieléctrico	Riesgo de corrosión de las conexiones de agua fría o caliente, incluso degradación del acumulador
Instalación de un cable de sección menor a 5mm	Explosión del condensador de arranque de la máquina, sustitución del condensador
Anclado de las conexiones de salida y ausencia de manguitos Antivibratorios	Pérdida gradual de refrigerante, malfuncionamiento y parada de la máquina

5 NORMAS DE USO

75.1. Significado del menú de señales del controlador



Las funciones asociadas a cada botón se muestran a continuación:

Símbolo		
	Elemento	Función
1	Display	Muestra la temperatura del agua.
2	Botón ON/OFF	Conecta y desconecta el grupo termodinámico
3	Botón alarma	Indica error en algún parámetro
4	Botón rearme	Rearma el equipo tras una alarma
5	Botón subir	Sube el valor de la temperatura de consigna
6	Botón Set	Introduce el menú temperatura de consigna y fija un valor
7	Botón bajar	Baja el valor de la temperatura de consigna

85.1. Programación y guardado de parámetros

5.8.1 Encendido de la unidad

Para el encendido de la unidad siga los siguientes pasos.

1. Pulse el botón de encendido (2).
2. Si se enciende el termostato, esperar tres minutos a que el equipo se conecte sino se enciende el controlador (no toma tensión) consulte el apartado 5.3.2 de este manual.
3. Si no existe ninguna alarma el equipo se pondrá automáticamente en marcha. En caso de que exista una alarma aparecerá el mensaje “ASP” en la pantalla del display (7) y el piloto de alarma encendido (1). En este caso consulte el apartado 5.3.1 de este manual.
4. En caso de que desee cambiar la temperatura de consigna consulte el apartado 5.2.2 de este manual.

5.8.2 Programación de la temperatura

Este equipo viene con una temperatura de consigna prefijada de 36 ºC. La temperatura se puede regular en un rango de 15 a 36 ºC. Para cambiar la temperatura de consigna siga los siguientes pasos:

7.5. Pulse el botón set (6) durante 5 segundos.

7.5. Aparecen dos mensajes alternando: “SP” y la temperatura fijada, por defecto “36”. Subir o bajar la temperatura usando los botones “4” y “3” respectivamente.

7.5. Para fijar la temperatura pulsar “SET” (6). Si no realiza esta operación no se guardarán las modificaciones realizadas.

95.1. Solución de posibles problemas

5.9.1 Aparición de alarma

Cuando los parámetros de operación del equipo se salen del rango de funcionamiento normal, se genera una alarma (**mensaje AES en el display del controlador + piloto de alarma encendido**).
La alarma puede ser generada por las siguientes situaciones:

- Incorrecta presión del circuito de alta presión. Esta presión puede originar que se accione el sistema de seguridad del presostato de alta presión. Esto puede ser causado por:
  - Exceso de carga de gas refrigerante.
  - Exceso de agua en el circuito hidráulico
  - Exceso de aire en el circuito hidráulico
  - Fallo en la recirculación del circuito hidráulico

- Incorrecta presión del circuito de baja presión. Esta presión puede originar que se accione el sistema de seguridad del presostato de baja presión. Esto puede ser causado por:
  - Déficit de carga de gas refrigerante por la existencia de alguna fuga.
  - Carga incorrecta de gas refrigerante.
  - Temperatura externa muy baja
  - Existencia de alguna obstrucción en el circuito frigorífico.
  - Humedad en el circuito frigorífico.

- Protección del relé térmico del compresor activa (caso de instalaciones trifásicas). En este caso compruebe que no existe ninguna anomalía en la red eléctrica. Si todo es correcto compruebe la intensidad del compresor con una pinza amperimétrica para comprobar que no sobrepasa del tarado del relé térmico. A continuación se muestran los tarados del relé térmico para cada máquina:

Una vez subsanado el problema, debe de rearmar el equipo pulsando “5”.

Para evitar conexiones y desconexiones continuas del equipo, el sistema de control se rearma pasados 3 minutos de la última conexión o intento de conexión. Una vez rearmadas las alarmas hay que espera un temporizado de 3 minutos.

5.9.2 Controlador sin tensión

Si el controlador aparece sin tensión (no se enciende ninguna luz) puede ser puede ser debido a:

- Temperatura de descarga del compresor muy elevada. Esto implica que se active el termostato de seguridad del compresor. La temperatura máxima de descarga admisible del compresores son 90ºC. Cuando alcanza esta temperatura debe de esperar el tiempo necesario para que descienda como mínimo a 80ºC. Una temperatura de descarga elevada del compresor puede ser causa por:
  - Déficit de refrigerante en el circuito frigorífico.
  - Bajo caudal de agua en el circuito hidráulico.

- Conexión incorrecta de las fases del circuito eléctrico (solo en equipos trifásicos).

6 MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN

Controles realizados con regularidad, trimestralmente, contribuyen a garantizar la seguridad de funcionamiento de la instalación.

- Comprobar es dispositivo de suministro de agua y su descarga frecuente. Debe de evitarse la entrada de agua o de aire en el equipo ya que esto puede afectar al rendimiento del sistema y su fiabilidad.

- El emplazamiento de la unidad debe de estar seca, limpia y bien ventilada. Limpiar el intercambiador de calor regularmente para mantener una adecuada conservación del intercambiador.

- La presión de operación del sistema de refrigeración debe ser solo revisada por personal cualificado.

- Comprobar el cable de conexión frecuentemente. Si la unidad comienza a operar de forma anormal desconectarla de la red y contactar con el servicio técnico.

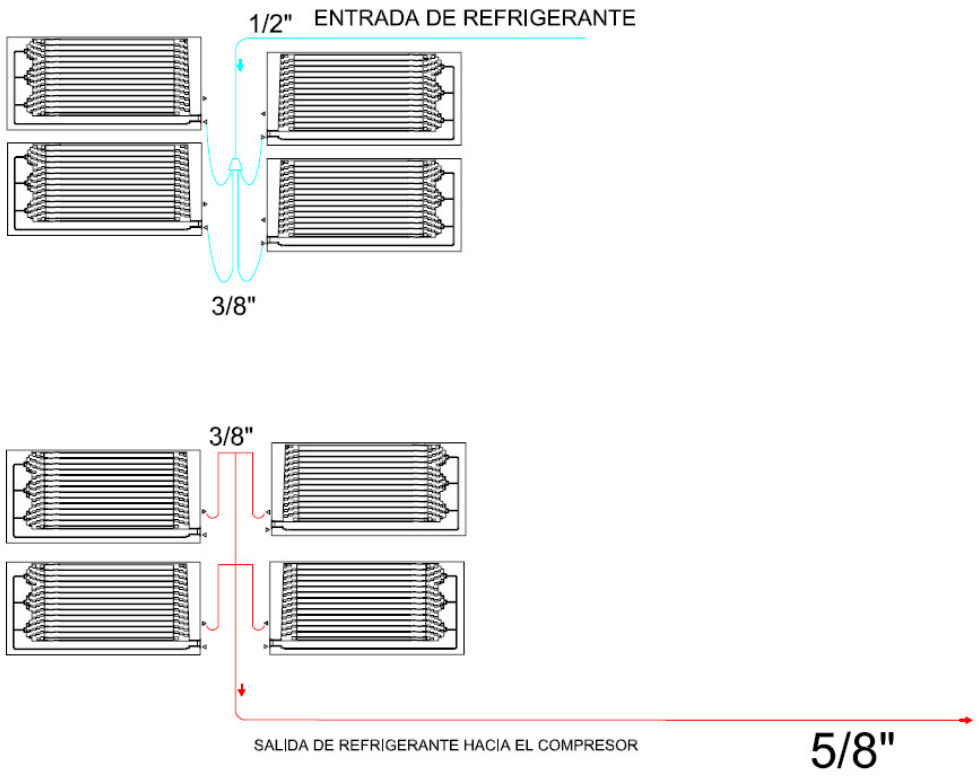
- Normalmente, no es necesario limpiar los paneles solares termodinámicos, dado su poder autolimpiante con la lluvia. Cuando están muy sucios (polvo, hojas o excrementos de pájaros), se puede limpiar con agua y detergente no abrasivo. Esta operación no deberá realizarse cuando la insolación sea fuerte.

- Se deberá realizar una revisión anual obligatoria, por parte de instaladores autorizados, comprobando:
  - El correcto funcionamiento de la instalación, del regulador, los dispositivos de seguridad y el acumulador, en caso de que exista.
  - El estado de los componentes de la instalación expuestos a la intemperie (fijaciones, aislamientos térmicos, paneles, etc.).
  - Verificar que las temperaturas que marca la centralita de control se corresponden con las temperaturas reales.

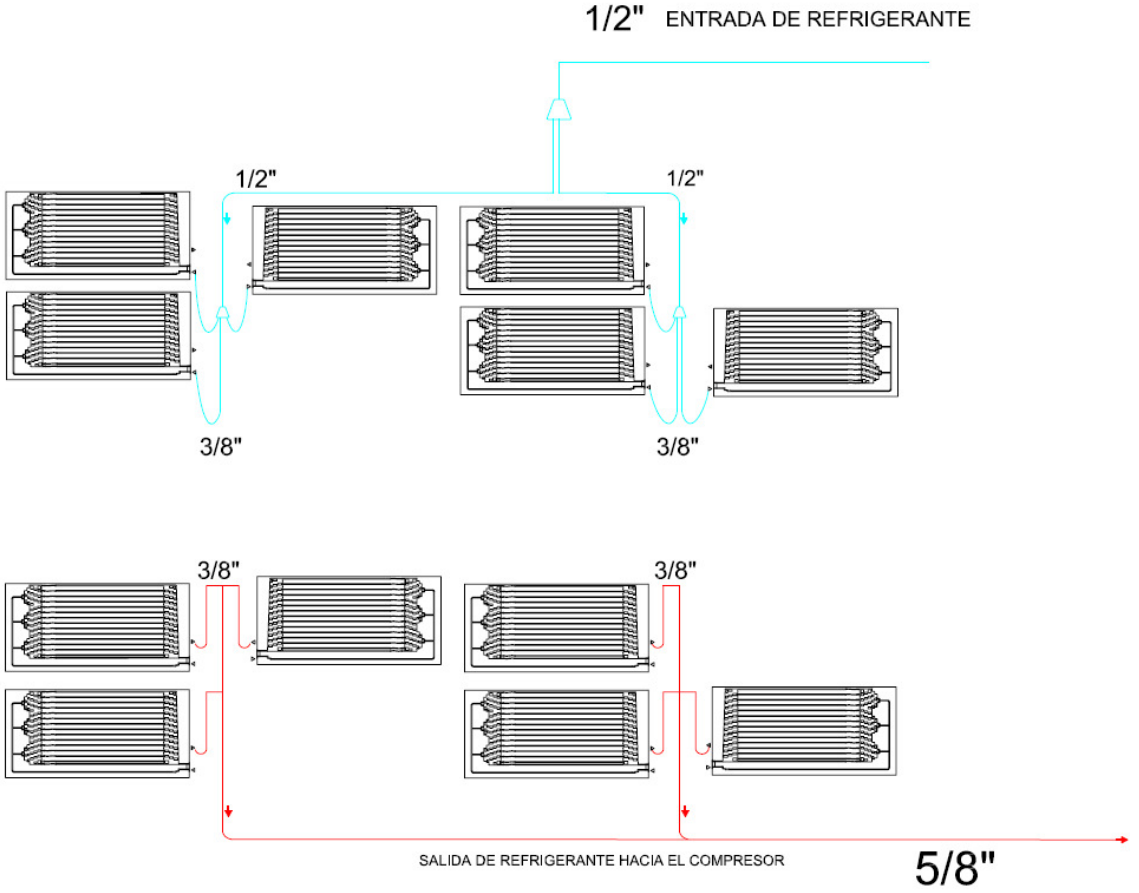
- Además de la revisión anual obligatoria, se recomienda una inspección visual de la instalación cada 6 meses y en todo caso, siempre que se produzca alguna anomalía en el funcionamiento de la instalación.

7 ANEXOS

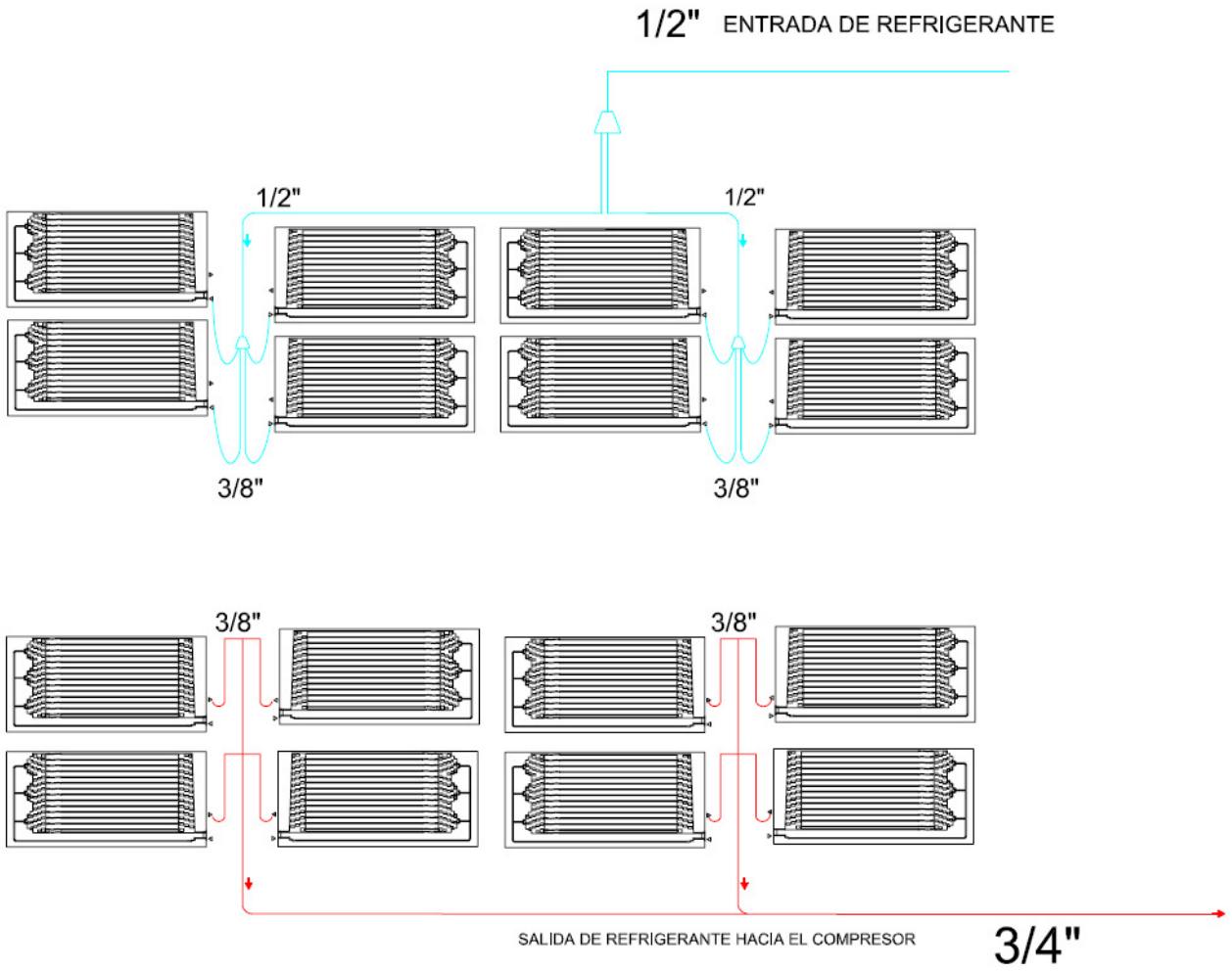
7.1 Esquema conexionado 4 paneles termodinámicos



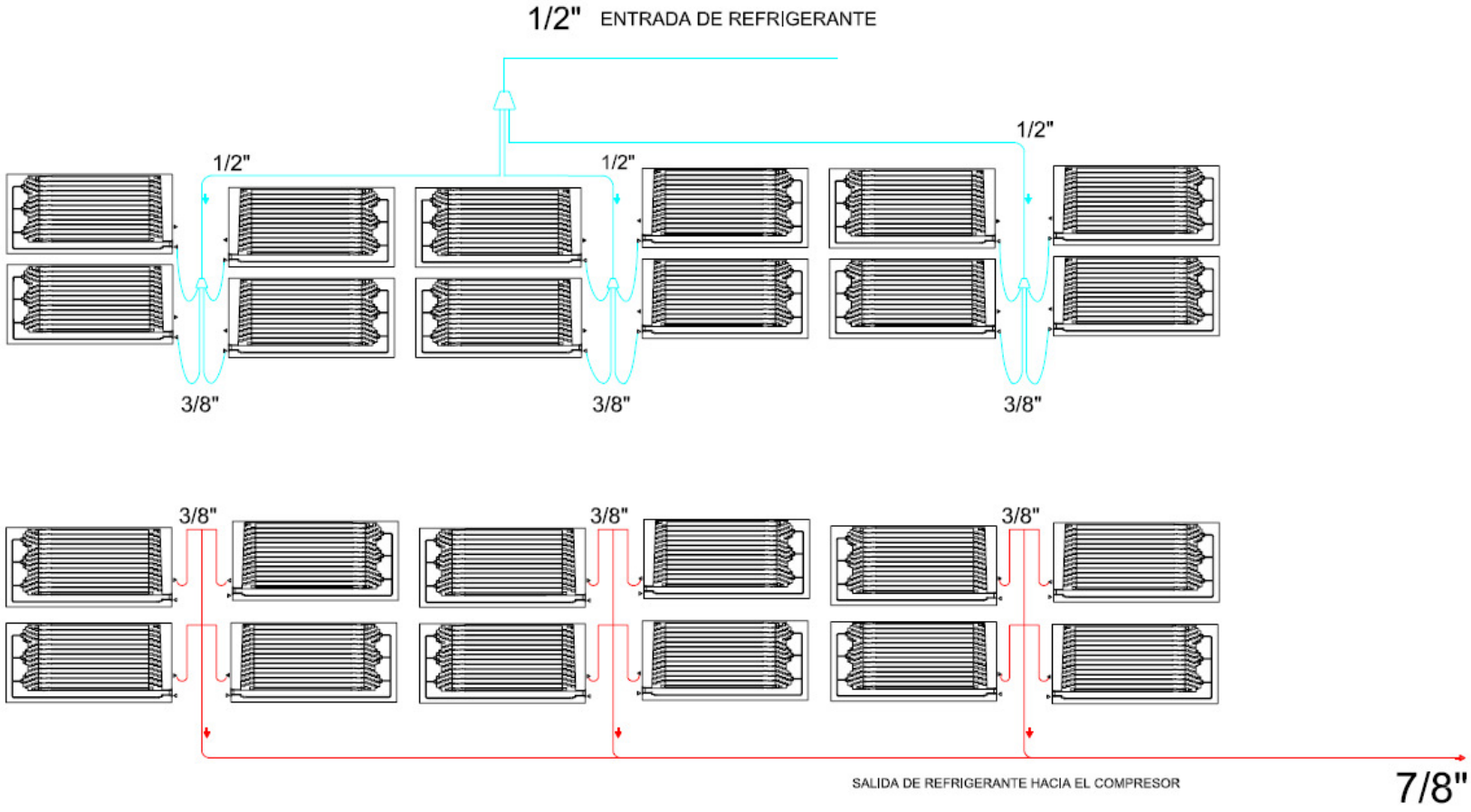
7.2 Esquema conexionado 6 paneles termodinámicos



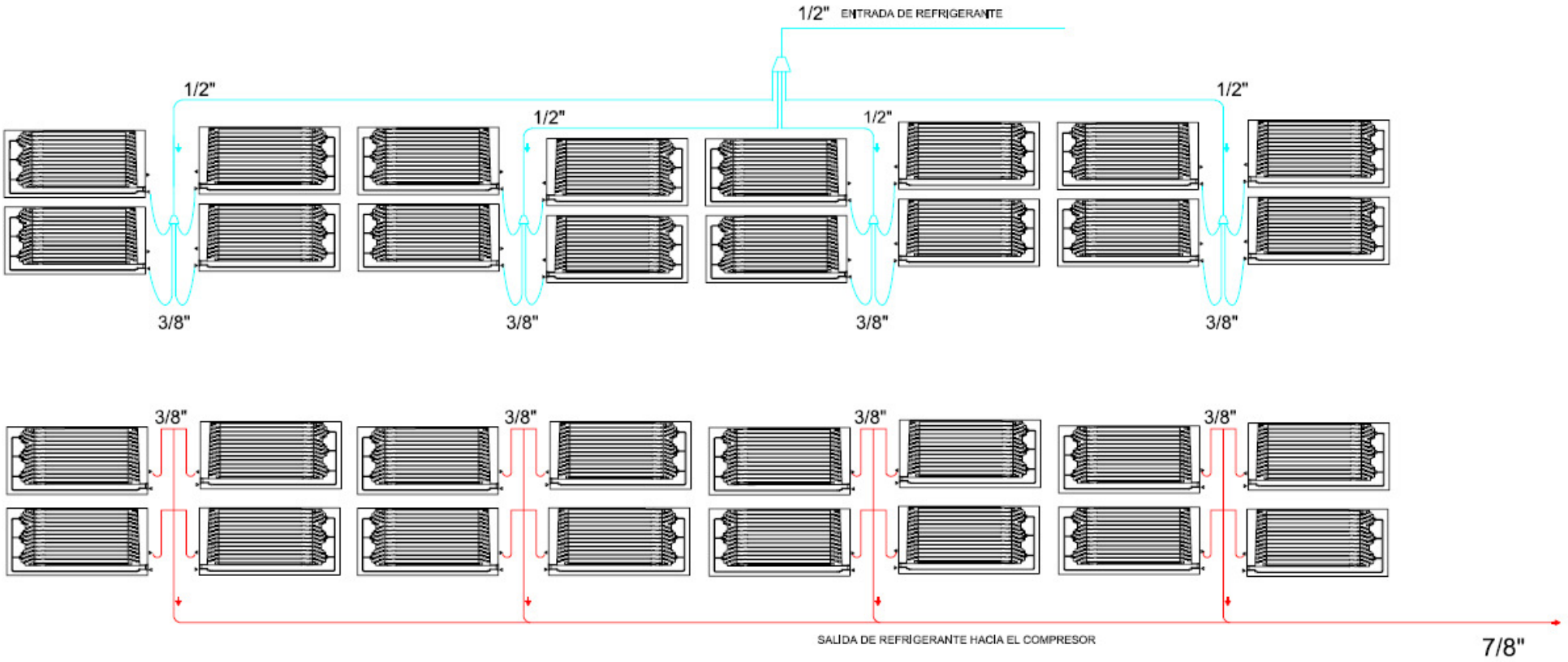
7.3 Esquema conexionado 8 paneles termodinámicos



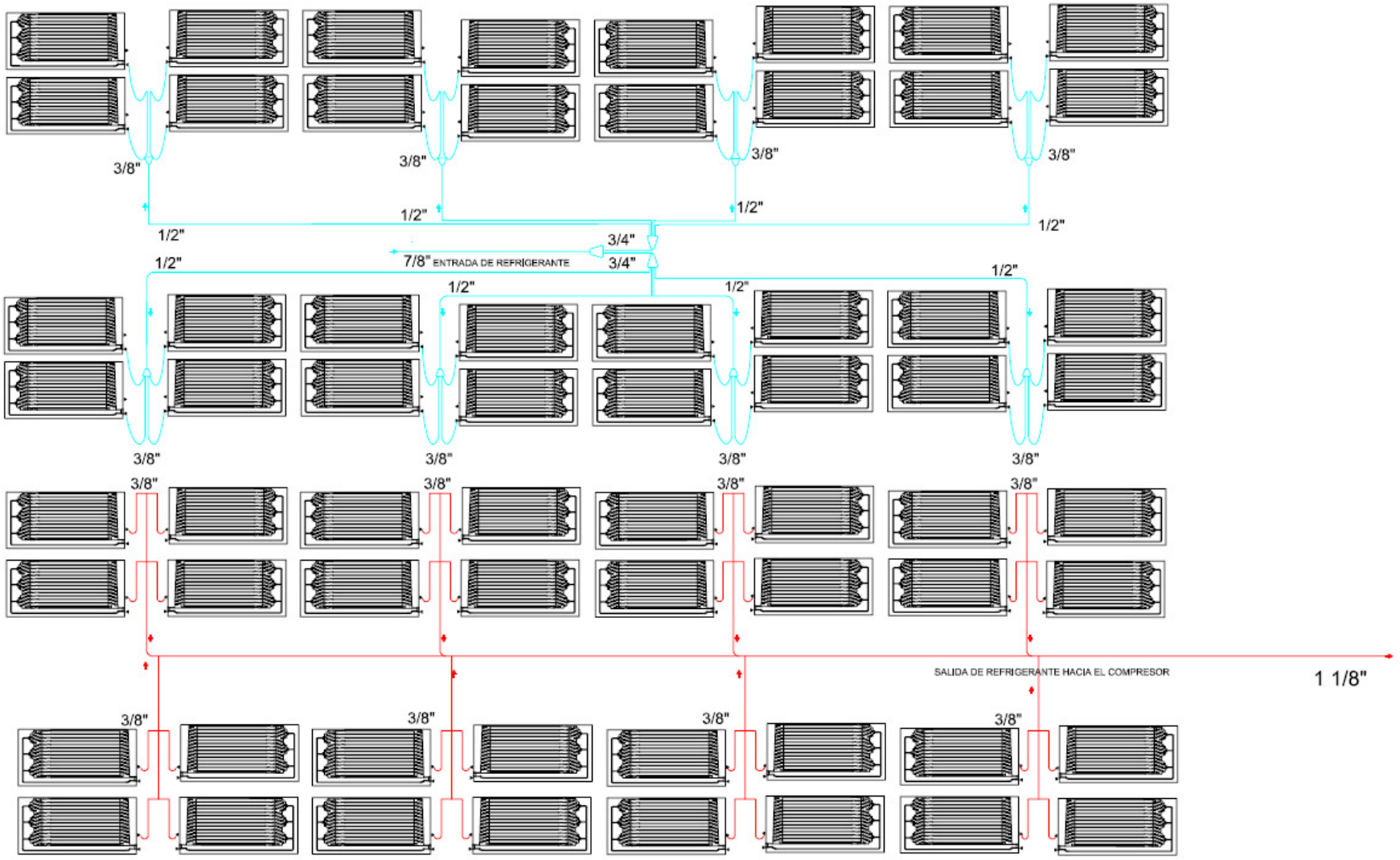
7.4 Esquema conexionado 12 paneles termodinámicos



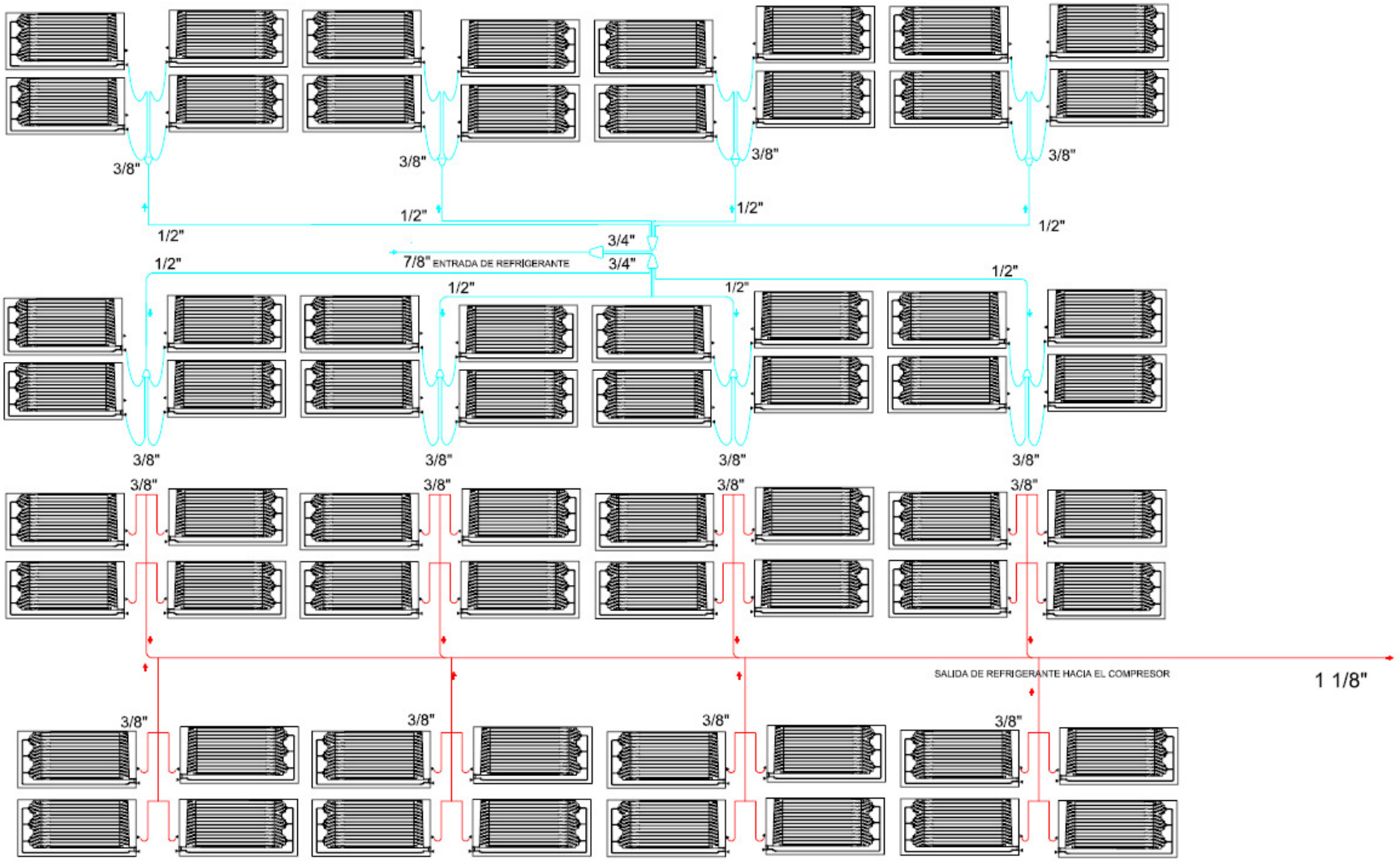
7.5 Esquema conexionado 16 paneles termodinámicos



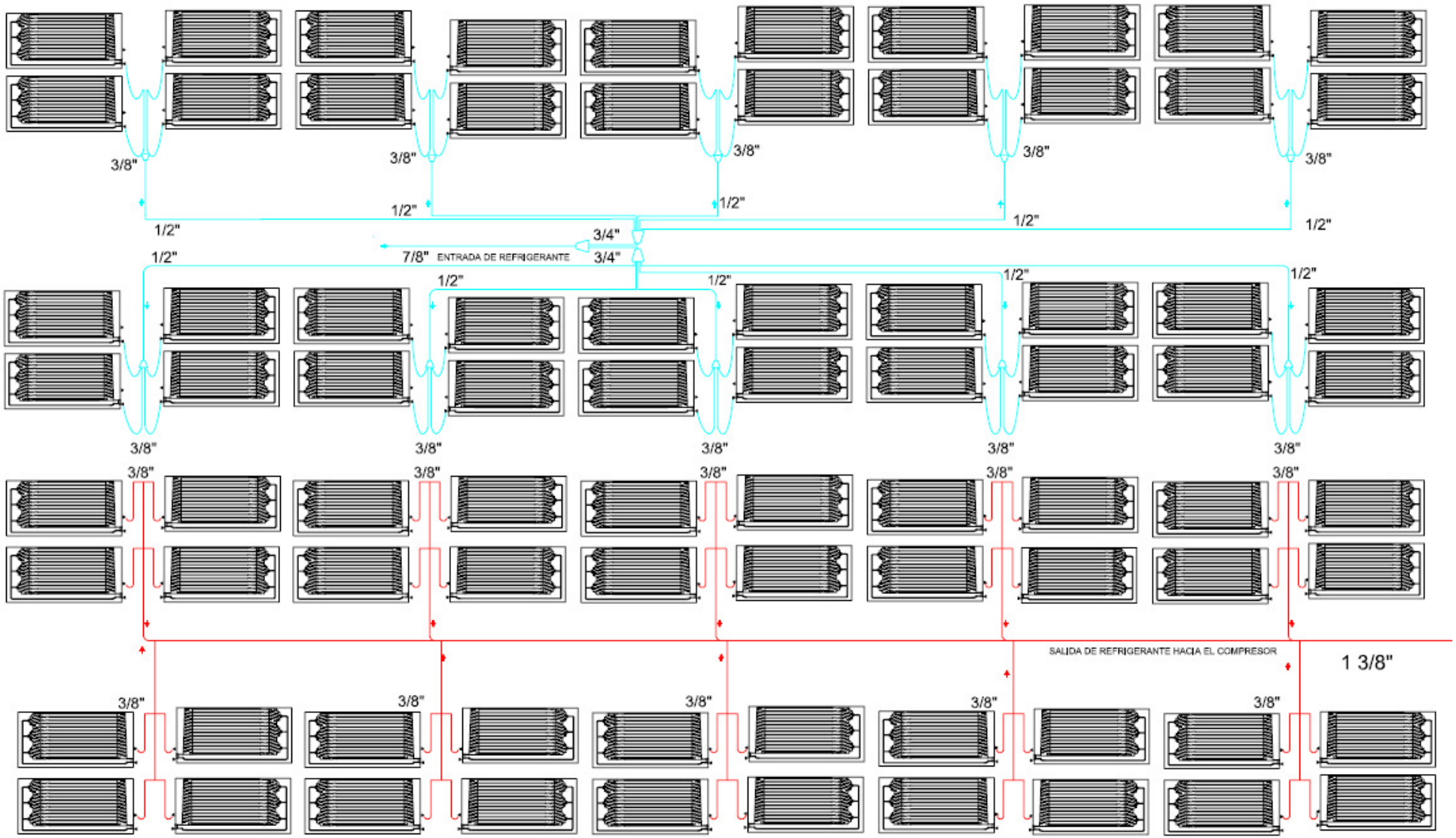
7.6 Esquema conexionado 24 paneles termodinámicos



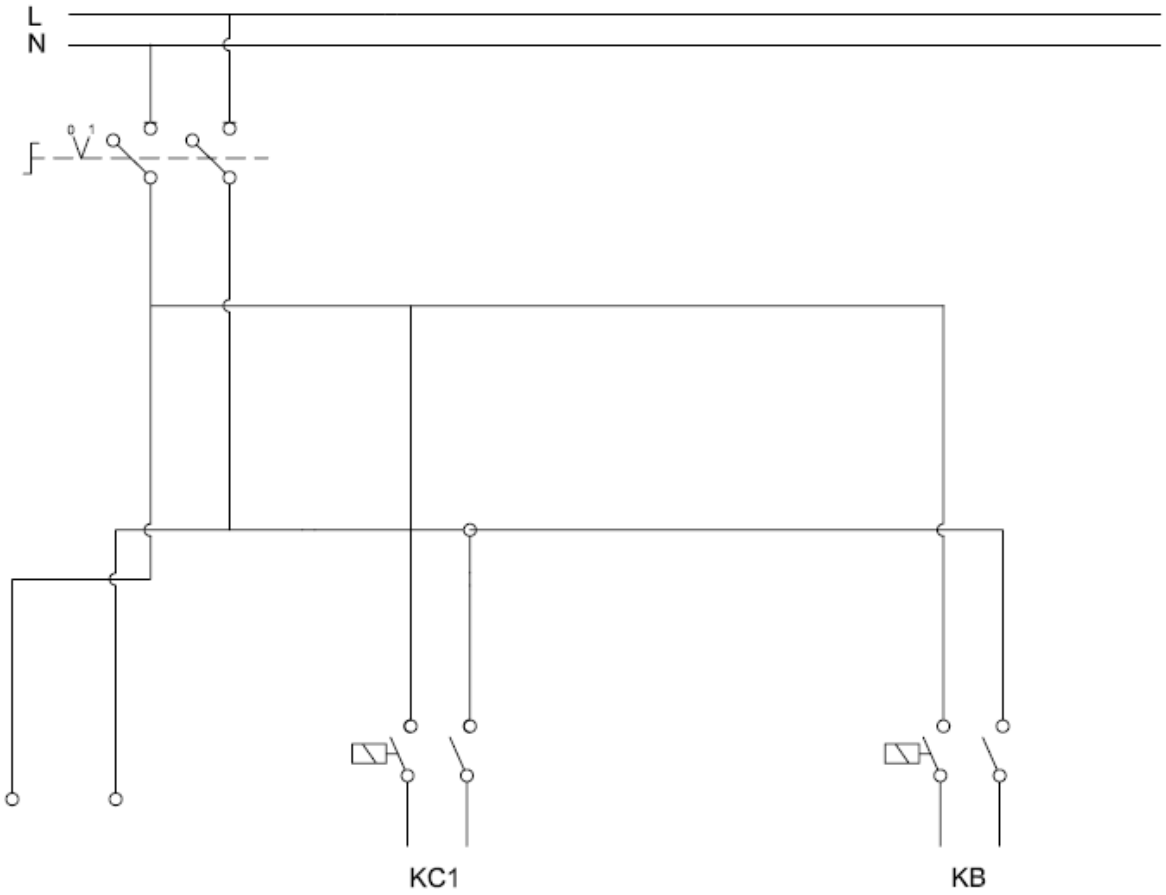
7.7 Esquema conexionado 32 paneles termodinámicos



7.8 Esquema conexionado 40 paneles termodinámicos



7.9 Esquema eléctrico equipos monofásicos



SIMBOLOGÍA ELECTRICIDAD

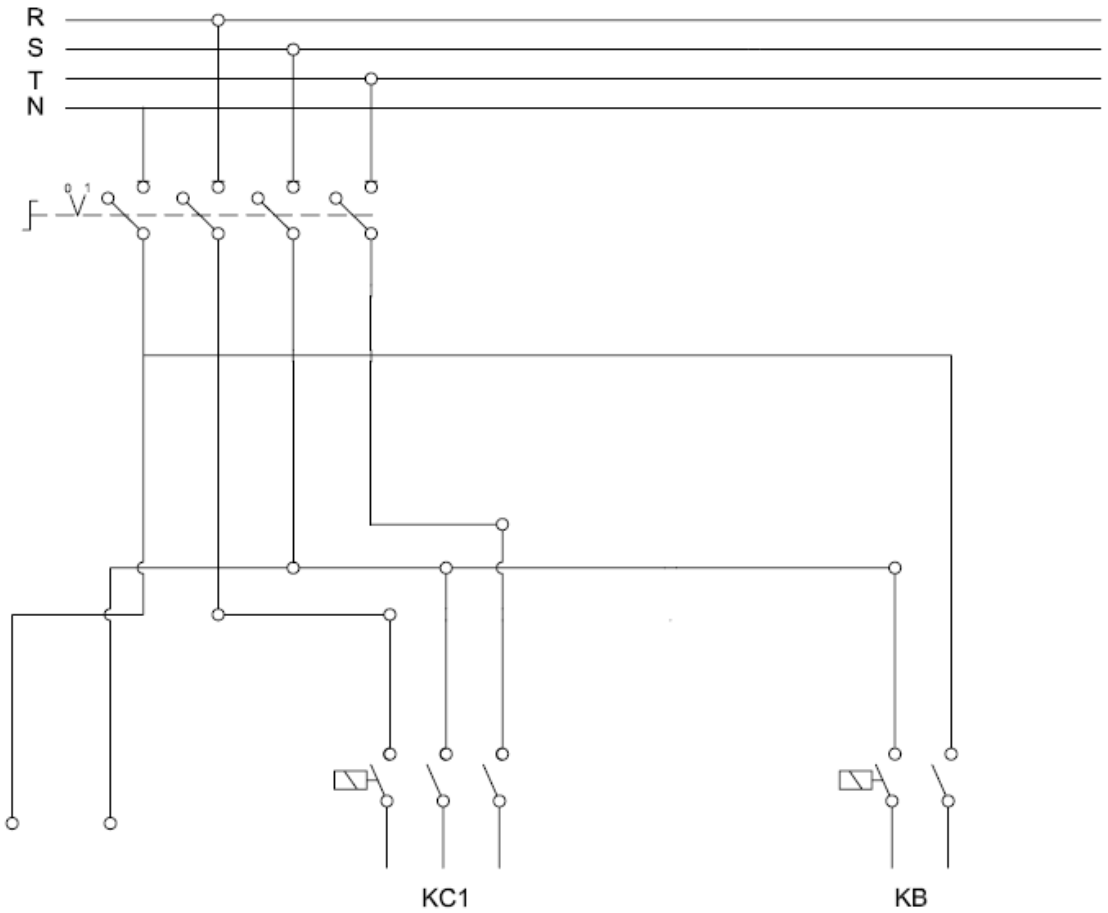
Toma de tierra

Contactor

Interruptor general

KC1 → Contactor compresor
KB → Contactor bomba

7.10. Esquema eléctrico equipos trifásico



SIMBOLOGÍA ELECTRICIDAD

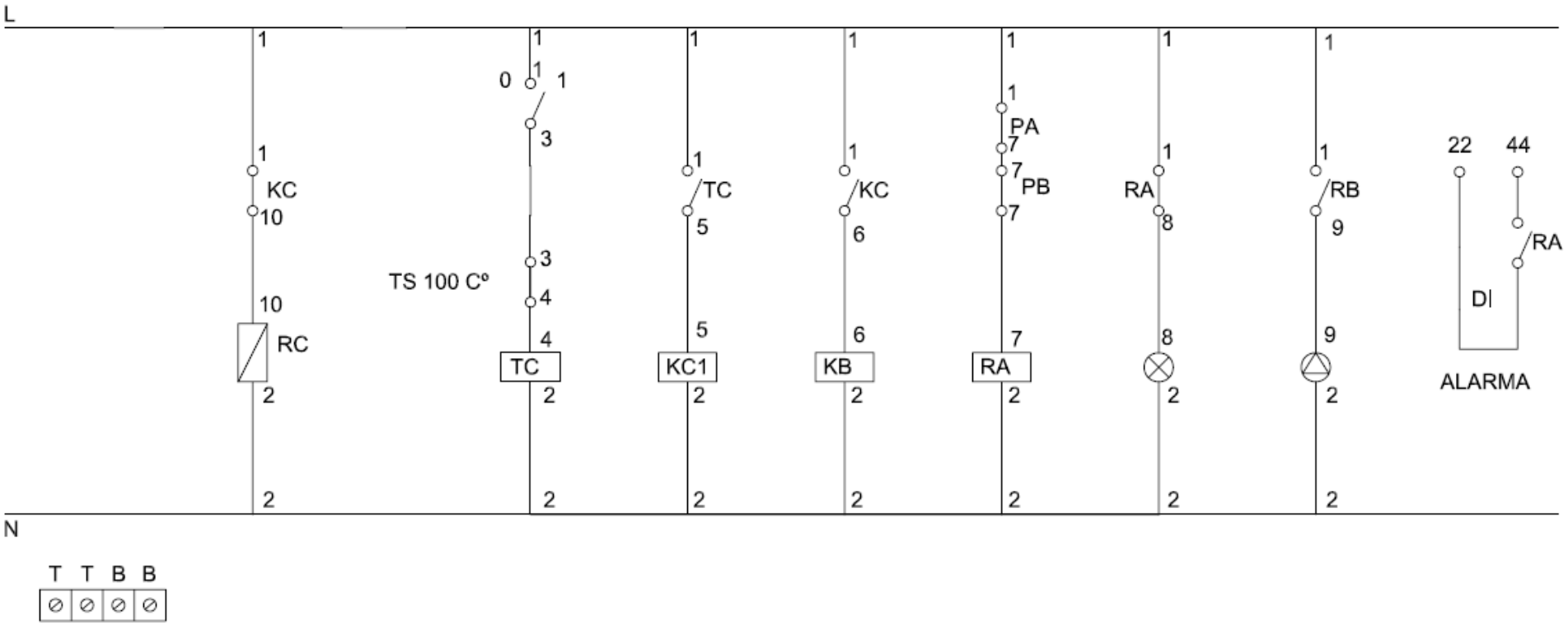
Toma de tierra

Contactor

Interruptor general

KC1 → Contactor compresor
KB → Contactor bomba

7.11. Esquema maniobra equipos monofásicos

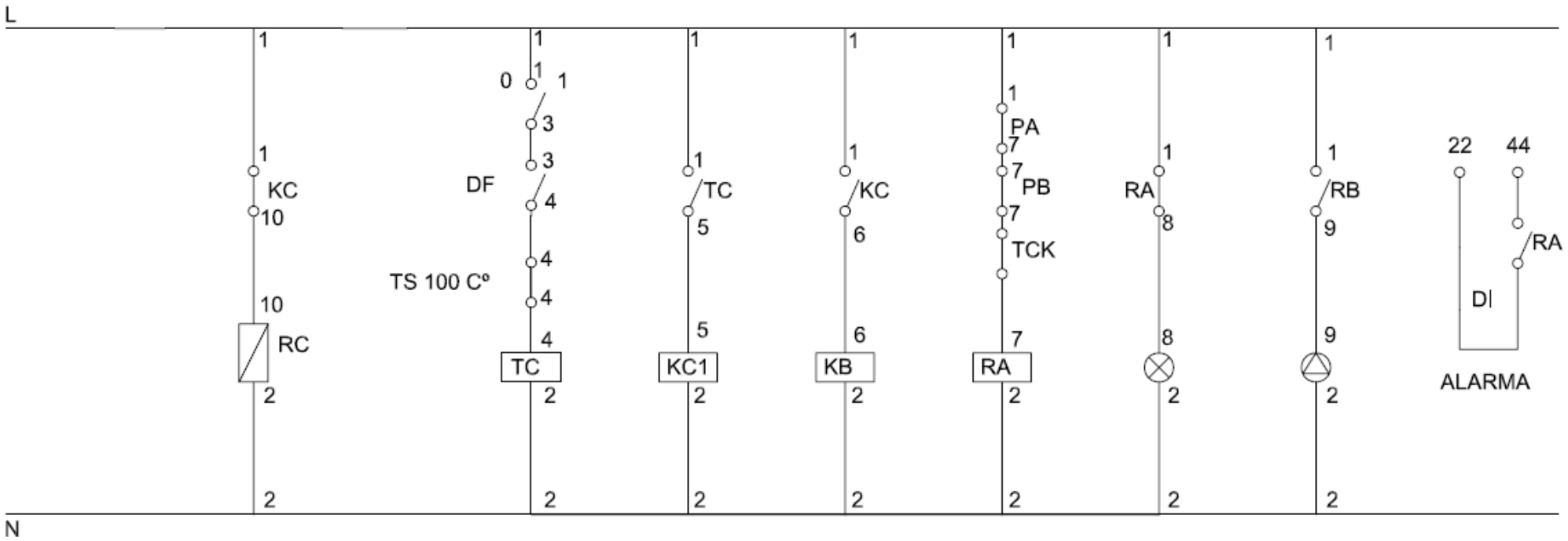


Borna TT → Sonda de temperatura
Borna BB → Alimentación bomba

Intensidad máxima bomba recirculadora: 5A

KC → Contactor compresor
RC → Resistencia cárter
TS 100ºC → Termostato de seguridad
TC → Termostato compresor
KC1 → Contactor compresor
KB → Contactor bomba
RA → Relé alarma
RB → Relé bomba
PA → Presostato de alta presión
PB → Presostato de baja presión

7.12. Esquema maniobra equipos trifásicos



Borna TT → Sonda de temperatura
Borna BB → Alimentación bomba

Intensidad máxima bomba recirculadora: 5A

KC → Contactor compresor
RC → Resistencia cárter
TS 100ºC → Termostato de seguridad
TC → Termostato compresor
KC1 → Contactor compresor
KB → Contactor bomba
RA → Relé alarma
RB → Relé bomba
PA → Presostato de alta presión
PB → Presostato de baja presión

Energy Panel S.L.
www.energypanel.es
Ctra. Lucena-Loja, km. 1,7
Teléfono: 957 50 95 37 Fax: 957 50 24 41
Apdo. de correos 184
14900 Lucena (Córdoba) ESPAÑA
Atención al cliente: contacto@energypanel.es